

Japanese Patent Laid-open No. 2002-314481 A

Publication date : October 25, 2002

Applicant : KDDI K.K.

Title : MULTI-BEAM CELLULAR WIRELESS BASE STATION, MOBILE
5 STATION AND SPREAD SPECTRUM SIGNAL TRANSMISSION METHOD

[0023]

[Embodiments of the Invention]

Embodiments of the present invention will be described
10 below in detail with reference to the accompanying drawings.

[0024]

<First Embodiment>

Fig. 1 is a configuration diagram of a multi-beam
cellular radio base station according to a first embodiment
15 of the present invention. In Fig. 1, reference numeral 101
denotes a common channel transmission unit, 102 denotes a
dedicated channel transmission unit (1), 103 denotes a
dedicated channel transmission unit (2), 104 denotes a
dedicated channel transmission unit (n), 111 denotes a
20 fixed beam antenna, 120 denotes a fixed beam forming unit,
121 denotes an antenna array (1), 122 denotes an antenna
array (2), 123 denotes an antenna array (m), 130 denotes a
synchronous switching unit, 131 denotes a switch (1), 132
denotes a switch (2), 133 denotes a switch (3), 134 denotes

a switch (m+1), and 140 denotes a switching timing controller.

[0025] Operations of the multi-beam cellular radio base station of Fig. 1 will now be described. The common

5 channel transmission unit 101 sends a common channel signal produced by spread spectrum modulation, and this common channel signal is sent from the fixed beam antenna 111 only when the switch (1) 131 is closed. The fixed beam antenna 111 has a beam pattern such that this radio base station
10 covers its entire coverage area, and all mobile devices within this coverage area can receive the signal sent from the above antenna 111. Therefore, the beam of the antenna 111 is referred herein to as a common beam. Fig. 1 depicts a case that n dedicated channels ($n \geq 1$) are transmitted
15 simultaneously, and in this case, the dedicated channel transmission unit (1) 102 sends a dedicated channel signal that is produced by spread spectrum modulation and that is directed to a particular mobile device. The dedicated beam forming unit 120 then assigns a weight to this dedicated
20 channel signal in order to form a dedicated beam directed to that particular mobile device, and subsequently the resultant dedicated channel signal is output to each of the m-element antenna array (1) 121 to antenna array (m) 123. These output signals are sent from their corresponding
25 antenna arrays, only when the switches (2) 132 to switch

(m+1) 134 are closed. The same operations are performed for different dedicated channel signals sent from the dedicated channel transmission units (2) 103 to (n) 104. The switching timing controller 140 controls the switching
5 timing of the switches (1) 131 to switches (m+1) 134 so as to synchronize the switching timing thereof with each other so that the closing time of the switch (1) 131 does not overlap with the closing times of the switches (2) 132 to switches (m+1) 134.

10 [0026] While Fig. 1 depicts the case that the common beam is sent from the dedicated fixed beam antenna 111, it is also possible to use the m-element array antenna 121 to 123 to form the common beam, without using this dedicated fixed beam antenna. Furthermore, while Fig. 1 depicts the
15 case that the array antenna is used to control the directivity of dedicated beams, it is also possible to use any antenna instead of the array antenna of Fig. 1 as long as it can control the directivity of antenna beams.

[0027] Fig. 2 depicts signal formats of each channel
20 transmitted from the multi-beam cellular radio base station of Fig. 1. Fig. 2 depicts that, in each fixed period (slot), a common channel signal is sent in a leading term of the slot and a dedicated channel signal is sent in a remaining term of the slot. As this common channel, a
25 common pilot channel is sent, for example. The common

pilot channel is used for synchronization of timing for chips or slots when received by all mobile devices within a cell, and is also occasionally also used for cell identification. The dedicated channel is composed of a
5 dedicated traffic channel for transmitting information and a dedicated pilot channel for transmitting a known pattern signal utilized as a reference signal and the like for demodulation of the traffic channel. In Fig. 2, the dedicated traffic channel and the dedicated pilot channel
10 are sent simultaneously. In this case, the dedicated traffic channel signal and the dedicated pilot channel can be spread using different codes so that they are distinguished from each other, and therefore it is also possible to use mutually orthogonal codes to reduce
15 interference.

[0028] Fig. 3 is another example of a signal format shown in Fig. 2, when the dedicated pilot channel signal and the dedicated traffic channel signal are sent in a time-division manner. The time-division timing of each
20 channel is not limited to that shown in Fig. 3.

[0029] The transmission timing of the common channel is not limited to the leading term of a slot shown in Figs. 2 and 3, and is arbitrary as long as it does not overlap with the transmission timing of the dedicated channel (the
25 common channel can be transmitted in multiple terms under

certain circumstances). Likewise, the transmission timing of the dedicated channel is also arbitrary as long as it does not overlap with that of the common channel.

[0030] In the foregoing embodiment, the transmission power of a common channel and a dedicated channel can freely be set. Furthermore, when the dedicated channel is composed of a dedicated traffic channel and a dedicated pilot channel as shown in Figs. 2 and 3, the transmission power of each channel can also freely be set.

[0031] Furthermore, it is possible to change, for each slot, a mobile device that is a transmission destination of the dedicated channel, and in this case, a dedicated beam corresponding to the transmission destination mobile device is reformed when the transmission destination is changed.

Furthermore, it is possible to change the number of dedicated channels used for each slot.

[0032] When there are multiple dedicated beams and they have directivities in different directions, the same code can be used to for spread spectrum of multiple dedicated channel signals transmitted by those multiple dedicated beams.

[0033] As described above, according to the first embodiment, the transmission time of the common channel sent by the common beam and the transmission time of the dedicated channel sent by the dedicated beam do not overlap

with each other, so that the interference between the common channel and the dedicated channel can be eliminated. For example, when the common pilot channel is sent by the common beam and is used for cell identification, the interference to the common pilot channel caused by the dedicated beams of neighboring base stations is eliminated as long as the transmission timing of the neighboring base stations is synchronized in a cellular system sharing the same frequency with the neighboring base stations (CDMA cellular system and the like), which leads to a considerable increase in quality of the common channel signal received by a mobile device, thereby facilitating the search for surrounding base stations. Furthermore, the interference to the dedicated channel signal from the common channel is greatly reduced, so that the transmission power of the dedicated channel can be reduced or the coverage area of the dedicated beam can be extended.

[0034]

<Second Embodiment>

Fig. 4 is a configuration diagram of a cellular radio mobile device according to a second embodiment of the present invention. In Fig. 4, reference numeral 401 denotes an antenna, 402 denotes a radio receiver, 403 denotes a switch, 410 denotes a common channel processor, 411 denotes a common channel spread code, 412 denotes a

correlation circuit, 413 denotes a chip/slot
synchronization circuit, 414 denotes another cell monitor
circuit, 420 denotes a dedicated channel processor, 421
denotes a dedicated traffic channel spread code, 422
5 denotes a correlation circuit, 423 denotes a detector
circuit, 424 denotes a data determination circuit, 425
denotes a dedicated pilot channel spread code, 426 denotes
a correlation circuit, and 427 denotes a transmission path
estimation circuit.

10 [0035] Operations of the cellular radio mobile device of
Fig. 4 will be now described. The format of received
signals follows that shown in Fig. 2. The signal received
by the antenna 401 is down-converted by the radio receiver
402, and then input to the common channel processor 410 or
15 the dedicated channel processor 420 by way of the switch
403. The switch 403 switches a connected destination to
the common channel processor when receiving the common
channel signal or to the dedicated channel processor when
receiving the dedicated channel signal, with timing
20 synchronous with the slot on the basis of the slot
synchronous signal. The common channel is despread by the
correlation circuit 412 with the common channel spread code
411, and on the basis of the resultant output signal, a
chip synchronous signal and a slot synchronous signal are
25 extracted by and output from the chip/slot synchronization

circuit 413. By use of the chip synchronous signal, the correlation circuit 422 determines a despreading code phase of the dedicated channel and the dedicated traffic channel spread code 421, and the correlation circuit 426 determines
5 a despreading code phase of the dedicated channel and the dedicated pilot channel spread code 425. Furthermore, when another cell uses the same common channel spread code 411 and the common channel is sent by shifting a code phase, other cell signal level information can be obtained from
10 the output from the correlation circuit 412 by the other cell monitor circuit 414, by measuring the reception level of a common channel having a different code phase.

[0036] The dedicated pilot channel is despread by the correlation circuit 426 with the dedicated pilot channel
15 spread code 425, and from the output of the correlation circuit 426, transmission path characteristic information (carrier phase information) is detected by the transmission path estimation circuit 427 and is then transmitted to detector circuit 423 of the dedicated traffic channel. The
20 dedicated traffic channel is despread by the correlation circuit 422 with the dedicated traffic channel spread code 421, and the resultant signal is synchronously detected at the detector circuit 423 on the basis of the transmission path characteristic information supplied from the
25 transmission path estimation circuit 427. The signal

output from the detector circuit 423 is determined and demodulated by the data determination circuit 424, and the demodulated data is then output.

[0037] In order to obtain the chip synchronous
5 signal/slot synchronous signal, it is not necessarily to use a common channel signal, and it is also possible to obtain these chip synchronous signal/slot synchronous signal from outputs of the correlation circuit of the dedicated channel. Furthermore, in a case of a system in
10 which other cells do not use the same common channel spread code 411 and the common channel is sent without shifting a code phase, the structure for obtaining other cell signal level information is not necessary.

[0038] The foregoing description corresponds to the case
15 that the dedicated traffic channel is spread with a single spread code; however, when the dedicated traffic channel is spread by a plurality of spread codes and is thus multiplexed, it is possible to cope with this case by providing a plurality of dedicated traffic channel spread
20 codes 421, correlation circuits 422, detector circuits 423, and data determination circuits 424, and executing processing for each spread code.

[0039] Even when the received signal format is different from that of Fig. 2, the operations up to the demodulation
25 can be accomplished by operating the corresponding circuit

according to the received signal, as long as the base station sends the common channel with the common beam for each slot over a predetermined time period within the slot, and also sends one or more dedicated channels with the
5 dedicated beam at the same frequency as the common beam with the timing that does not overlap therewith.

[0040] As described above, according to the second embodiment, when the base station sends the common channel with the common beam for each slot over a predetermined
10 time period within the slot, and also sends one or more dedicated channels with the dedicated beam at the same frequency as the common beam with the timing that does not overlap therewith, the dedicated traffic channel to the mobile device can be synchronously detected and demodulated
15 properly.

[0041]

<Third Embodiment>

This embodiment explains a case that the multi-beam cellular radio base station according to the first
20 embodiment of the present invention coexists with a single-beam cellular radio base station that does not controls the dedicated channel directivity. It is assumed in this embodiment that the multi-beam cellular radio base station of Fig. 1 and a single-beam cellular radio base station
25 shown in Fig. 5 coexist with each other. In Fig. 5, the

transmission time of a common channel does not overlap with that of a dedicated channel, and either of these channels is transmitted by a fixed beam of a fixed beam antenna 511. In this case, from the cellular radio base station of Fig. 1, a dedicate channel signal including a dedicated pilot channel is sent, for example, as shown in Fig. 6, and from the single-beam cellular radio base station of Fig. 5, a dedicated channel without a dedicated pilot channel is sent as shown in Fig. 7. The signal formats of Figs. 6 and 7 are different from each other only in the presence or absence of the dedicated pilot channel, and other formats are the same.

[0042] Fig. 8 is a configuration diagram of a mobile device according to a third embodiment of the present invention that receives signals from a cellular radio base station in the above case. In Fig. 8, reference numeral 801 denotes an antenna, 802 denotes a radio receiver, 803 denotes a switch, 810 denotes a common channel processor, 811 denotes a common channel spread code, 812 denotes a correlation circuit, 813 denotes a chip/slot synchronous circuit, 814 denotes another cell monitor circuit, 815 denotes a transmission path estimation circuit, 820 denotes a dedicated channel processor, 821 denotes a dedicated traffic channel spread code, 822 denotes a correlation circuit, 823 denotes a detector circuit, 824 denotes a data

determination circuit, 825 denotes a dedicated pilot channel spread code, 826 denotes a correlation circuit, and 827 denotes a transmission path estimation circuit.

[0043] Operations of the cellular radio mobile device

5 shown in Fig. 8 will be described. It is assumed that this mobile device already recognizes whether the cellular base station transmitting signals thereto is of the configuration of Fig. 1 or the configuration of Fig. 5.

From the cellular radio base station of Fig. 1, a common
10 channel and a dedicated channel signal having the format shown in Fig. 6 are sent, and from the single-beam cellular radio base station of Fig. 5, a common channel and a dedicated channel signal having the format shown in Fig. 7 are sent.

15 [0044] A signal received by the antenna 801 is down-converted by the radio receiver 802, and then input to the common channel processor 810 or the dedicated channel processor 820 by way of the switch 803. The switch 803 switches a connected destination to the common channel
20 processor when receiving the common channel signal or to the dedicated channel processor when receiving the dedicated channel signal, with timing synchronous with the slot on the basis of the slot synchronous signal. The common channel is despread by the correlation circuit 812
25 with the common channel spread code 811, and on the basis

of the resultant signal, a chip synchronous signal and a slot synchronous signal are extracted by and output from the chip/slot synchronization circuit 813. By use of the chip synchronous signal, the correlation circuit 822
5 determines a dispreading code phase of the dedicated channel and the dedicated traffic channel spread code 821, and the correlation circuit 826 determines a dispreading code phase of the dedicated channel and the dedicated pilot channel spread code 825. Furthermore, in the case that the
10 cellular radio base station transmitting a signal to this mobile device is of the configuration in Fig. 5, the common channel and dedicated channel are sent with the same common beam, and thus transmission path characteristic information (carrier phase information) is detected from the output of
15 the correlation circuit 812 by the transmission path estimation circuit 815, and is then transmitted to the detector circuit 823 of the dedicated traffic channel. Furthermore, when another cell uses the same common channel spread code 811 and the common channel is sent by shifting
20 a code phase, other cell signal level information can be obtained from the output of the correlation circuit 812 by the other cell monitor circuit 818, by measuring the reception level of a common channel having a different code phase.

[0045] When the cellular radio base station transmitting a signal to the mobile device is of the configuration in Fig. 1, the dedicated pilot channel is despread by the correlation circuit 826 with the dedicated pilot channel spread code 825, and from the output of the correlation circuit 826, transmission path characteristic information (carrier phase information) is detected by the transmission path estimation circuit 827 and is then transmitted to the detector circuit 823 of the dedicated traffic channel.

10 [0046] The dedicated traffic channel is despread by the correlation circuit 822 with the dedicated traffic channel spread code 821, and the resultant signal is synchronously detected by the detector circuit 823 on the basis of the transmission path characteristic information supplied from the transmission path estimation circuit 815 or the transmission path estimation circuit 827. The signal output from the detector circuit 823 is determined and demodulated by the data determination circuit 824, and the demodulated data is then output.

15 [0047] In order to obtain the chip synchronous signal/slot synchronous signal, it is not necessarily to use the common channel signal, and it is also possible to obtain these chip synchronous signal/slot synchronous signal from outputs of the correlation circuit of the dedicated channel. Furthermore, when a system in which

20 25

other cells do not use the same common channel spread code 811 and the common channel is sent without shifting a code phase, the structure for obtaining the other cell signal level information is not necessary.

5 [0048] The foregoing description corresponds to the case that the dedicated traffic channel is spread with a single spread code; however, when the dedicated traffic channel is spread by a plurality of spread codes and is thus multiplexed, it is possible to cope with this case by
10 providing a plurality of dedicated traffic channel spread codes 821, correlation circuits 822, detector circuits 823, and data determination circuits 824 and executing processing for each spread code.

[0049] Even when the received signal format is different
15 from that shown in Figs. 6 and 7, the operations up to the demodulation can be accomplished by operating the corresponding circuit according to the received signal, as long as the base station sends the common channel for each slot over a predetermined time period within the slot and
20 also sends one or more dedicated channels at the same frequency as the common channel with the timing that does not overlap therewith.

[0050] The transmission speed is different between the case of sending the dedicated traffic channel signal in a
25 format similar to that of Fig. 6 and the case of sending

the same in a format similar to that of Fig. 7; however, when error correcting coding is being executed, the pre-coding information speed and post-coding information speed can be made the same by adjusting the rate of coding.

5 [0051] As described above, according to the third embodiment, the dedicated traffic channel directed to the mobile device can be synchronously detected and demodulated properly in the case that a base station that controls the dedicated channel directivity coexists with a base station
10 that does not control the dedicated channel directivity. Furthermore, in the cases that dedicated pilot channel is included and not included as a pilot channel, the rate of error correction coding is adjusted thereby to uniform the pre-coding information speed and the post-coding
15 information speed of the dedicated channel, so that an equivalent physical layer can be provided for an upper layer on the dedicated traffic channel without depending on the control over the dedicated channel directivity.

[0052] With regard to the various embodiments of the
20 present invention described above, various changes, modifications, and omissions can be easily made by persons skilled in the art, within the technical spirit and scope of the invention. The description in this specification is intended only for illustrative purposes, and not
25 restrictive in all respects. The present invention is

limited only by the appended claims and by what is specified as the equivalent of the claims.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-314481

(P2002-314481A)

(43)公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 B	7/26	H 0 4 L 7/00	C 5 K 0 2 2
	1/707	H 0 4 B 7/26	P 5 K 0 4 7
H 0 4 L	7/00	H 0 4 J 13/00	D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2001-115422(P2001-115422)

(22)出願日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(71)出願人 000208891

ケイディーディーアイ株式会社

東京都新宿区西新宿二丁目3番2号

(72)発明者 武内 良男

埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式
会社ケイディーディーアイ研究所内

(72)発明者 井上 隆

埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式
会社ケイディーディーアイ研究所内

(74)代理人 100074930

弁理士 山本 恵一

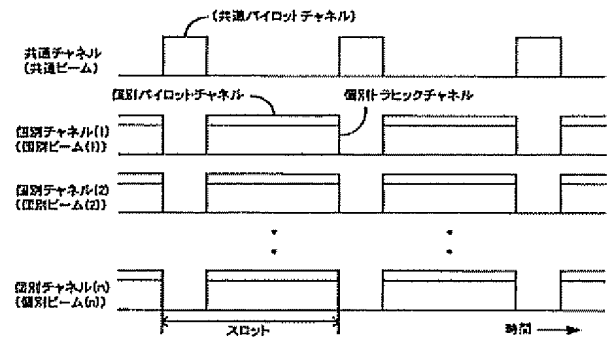
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多ビームセルラ無線基地局、移動機及びスペクトラム拡散信号送信方法

(57)【要約】

【課題】 個別チャネルの指向性制御を行う場合に、共通チャネルと個別チャネルとの相互干渉をなくすることができる多ビームセルラ無線基地局、移動機及びスペクトラム拡散信号送信方法を提供する。

【解決手段】 多ビームセルラ無線基地局は、共通チャネルを、指向性パターンが予め定まっている共通ビームで送信する第1のアンテナと、移動機毎の個別チャネルを、指向性パターンが該移動機毎に形成される個別ビームで送信する第2のアンテナと、共通ビームの送信時間区間と個別ビームの送信時間区間とが、周期スロット内で重ならないように切り替える切替手段とを有し、共通ビームと個別ビームとを同一周波数で送信するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 台以上の移動機に対してスペクトル拡散信号を送信する多ビームセルラ無線基地局において、共通チャネルを、指向性パターンが予め定まっている共通ビームで送信する第 1 のアンテナと、前記移動機毎の個別チャネルを、指向性パターンが該移動機毎に形成される個別ビームで送信する第 2 のアンテナと、前記共通ビームの送信時間区間と前記個別ビームの送信時間区間とが、周期スロット内で重ならないように切り替える切替手段とを有し、前記共通ビームと前記個別ビームとを同一周波数で送信することを特徴とする多ビームセルラ無線基地局。

【請求項 2】 前記周期スロット毎に、送信対象となる前記移動機の変更に応じて、前記第 2 のアンテナから送信される前記個別ビームの指向性パターンを適応的に形成する個別ビーム形成手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の多ビームセルラ無線基地局。

【請求項 3】 前記共通チャネルは、共通パイロットチャネルを有し、前記個別チャネルは、個別トラヒックチャネル及び個別パイロットチャネルを有し、前記切替手段は、前記移動機毎の前記個別トラヒックチャネル及び前記個別パイロットチャネルを時間的に同期させて送信することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多ビームセルラ無線基地局。

【請求項 4】 前記移動機毎の前記個別パイロットチャネル及び前記個別トラヒックチャネルを相互に直交する符号によって拡散する手段を更に有することを特徴とする請求項 3 に記載の多ビームセルラ無線基地局。

【請求項 5】 前記共通チャネルは、共通パイロットチャネルを有し、前記個別チャネルは、個別トラヒックチャネル及び個別パイロットチャネルを有し、前記切替手段は、前記移動機毎の前記個別トラヒックチャネル及び前記個別パイロットチャネルを、時間的に重なることなく、時分割多重化して送信することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多ビームセルラ無線基地局。

【請求項 6】 前記複数の個別チャネルを、同一の拡散符号によって拡散する手段を更に有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多ビームセルラ無線基地局。

【請求項 7】 請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の多ビームセルラ無線基地局と通信する移動機であって、受信したビームを、周期スロット同期信号に基づいて前記共通チャネルと前記個別チャネルとに切り替える切替手段を有することを特徴とする移動機。

【請求項 8】 受信した前記個別パイロットチャネルから伝送路特性を推定する手段と、該推定した伝送路特性を利用した前記個別チャネルの復調手段とを更に有する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の移動機。

【請求項 9】 請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の多ビームセルラ無線基地局と、前記共通チャネル及び前記個別チャネルを同一指向性パターンのビームで送信する 1 ビームセルラ無線基地局とを有するセルラ無線基地局システムであって、

前記 1 ビームセルラ無線基地局は、前記多ビームセルラ無線基地局から送信される信号のデータ形式について、個別パイロットチャネルの部分は前記個別トラヒックチャネルを送信し、その他の部分は同じデータ形式の信号を送信することを特徴とするセルラ無線基地局システム。

【請求項 10】 前記多ビームセルラ無線基地局から送信される前記移動機毎の前記個別トラヒックチャネルの信号に含まれる情報の伝送速度と、前記 1 ビームセルラ無線基地局から送信される前記移動機毎の前記個別トラヒックチャネルの信号に含まれる情報の伝送速度とが等しくなるようにすることを特徴とする請求項 9 に記載のセルラ無線基地局システム。

【請求項 11】 請求項 9 又は 10 に記載のセルラ無線基地局システムと通信する移動機であって、信号の送信元であるセルラ無線基地局が、前記多ビーム無線基地局であるか又は前記 1 ビーム無線基地局であるかを識別する識別手段を有し、その識別に応じて受信信号を処理することを特徴とする移動機。

【請求項 12】 セルラ無線基地局が 1 台以上の移動機へスペクトル拡散信号を送信するスペクトラム拡散信号送信方法において、共通チャネルを、指向性パターンが予め定まっているアンテナビームである共通ビームで、周期スロット毎に一定時間に渡って送信する第 1 の段階と、前記各移動機に対応する個別チャネルを、該各移動機に対して指向性パターンを適応的に形成するアンテナビームである個別ビームで、前記周期スロット毎に前記一定時間以外の時間に渡って送信する第 2 の段階とを有し、同一周波数で送信される前記共通チャネルと前記個別チャネルとが、時間的に重ならないことを特徴とするスペクトラム拡散信号送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スペクトル拡散信号によって通信を行うディジタルセルラ移動通信等に関与するセルラ無線基地局装置等に関する。

【0002】

【従来の技術】セルラ移動体通信の基地局において、個々の移動機宛の各個別チャネル毎に送信アンテナの指向性を制御して送信する方式が考えられている。

【0003】図 9 は、指向性制御をしたときのビームの展開図である。基地局 901 は、移動機 (1) 902 及び移動機 (2) 903 に対して、それぞれ指向性を制御した

個別ビーム 904 及び 905 によって個別チャネル信号を送信している。同時に、固定の指向性パターンを持つ共通ビーム 906 によって、サービスエリア内の複数の移動機に共通の信号（共通チャネル信号）を送信している。

【0004】図 10 は、個別チャネルの指向性を制御する場合の従来のセルラ無線基地局装置の構成図である。共通チャネル送信部 1001 は、固定ビームアンテナ 1011 に接続され、アンテナ 1011 から共通チャネル信号が送信される。ここでアンテナ 1011 は、固定の指向性パターン（図 9 の共通ビーム 906 の指向性パターンに相当）を持っている。また個別チャネル送信部 1002 ~ 1004 は、個別ビーム形成部 1020 に接続され、それぞれの個別チャネル毎に移動機宛の指向性が制御されてアンテナ 1021 ~ 1023 から送信される。例えば図 10 の個別チャネル送信部 (1) 1002 から図 9 の移動機 (1) に対して送信を行うのであれば、m 素子アレイアンテナ 1021 ~ 1023 から送信されるビームの指向性が図 9 における個別ビーム (1) 904 となるように個別ビーム形成部 1020 において、個別チャネル送信部 (1) 1002 からの信号の重み付けを行う。スペクトル拡散信号によって通信を行うディジタルセルラ移動通信の場合、図 10 において共通チャネル信号及び個別チャネル信号は同一周波数で常時送信されている。

【0005】例えば特開平 9-252266 に開示されている CDMA セルラ無線基地局装置等におけるパイロットチャネル、通信チャネル（パイロットシンボルを含む）がここで述べている共通チャネル、個別チャネルにそれぞれ相当する。また例えば IMT-2000 の方式の一つである cdma 2000 方式（3GPP2 C. S0002-A, 1999 年 12 月 15 日）では、Pilot チャネル、Sync チャネルなどが共通チャネルに相当し、Traffic チャネル、Auxiliary Pilot チャネルなどが個別チャネルに相当する。

【0006】図 11 は、個別チャネルの指向性を制御する場合の従来のセルラ無線移動機装置の構成図である。ここで基地局から送信される信号は直接拡散によりスペクトル拡散されているものとし、個別チャネルは、情報を伝送する個別トラヒックチャネルと、既知パターンの信号を伝送する個別パイロットチャネル（特開平 9-252266 におけるパイロットシンボル、cdma2000 方式における Auxiliary Pilot に相当）から構成されるものとする。

【0007】図 11 において、アンテナ 1101 により受信された信号は、無線受信部 1102 でダウンコンバートされる。そして、共通チャネルについては、共通チャネル拡散符号 1111 により相関回路 1112 で逆拡散され、チップ同期回路 1113 において、符号位相毎のパワーを積分する（フィルタリング）することにより、チップ同期信号を出力する。このチップ同期信号を用いて、個別チャネルの相関回路 1122 における個別

トラヒックチャネル拡散符号 1121 との逆拡散の符号位相、並びに相関回路 1126 における個別パイロットチャネル拡散符号 1125 との逆拡散の符号位相を決定する。また、他セルが同じ共通チャネル拡散符号 1111 を使用し、かつ符号位相をずらして共通チャネルを送信するシステムの場合には、相関回路 1112 の出力から他セルモニタ回路 1114 により、異なる符号位相の共通チャネルの受信レベルを測定することにより、他セル信号レベル情報を得ることができる。

【0008】個別パイロットチャネルについては、個別パイロットチャネル拡散符号 1125 により相関回路 1126 で逆拡散され、その出力から伝送路推定回路 1127 により伝送路特性情報（キャリア位相情報）を検出して個別トラヒックチャネルの検波回路 1123 に伝える。個別トラヒックチャネルについては、個別トラヒックチャネル拡散符号 1121 により相関回路 1122 で逆拡散した信号を、上記伝送路推定回路 1127 から供給される伝送路特性情報をもとに検波回路 1123 において同期検波し、データ判定回路 1124 で判定して復調し、復調データを出力する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上のようにスペクトル拡散信号によって通信を行う従来のセルラ無線基地局装置等では、共通チャネルと個別チャネルが同一の周波数で同時に送信されているため、共通ビームと個別ビームが重なって送信されるエリアにおいて、共通ビームと個別ビームの間で相互に干渉が生ずる。共通チャネルと個別チャネルを直交する拡散符号で拡散することにより相互の干渉を低減することも可能であるが、マルチパスによる干渉は避けられず、基地局において個別チャネルの送信アンテナ指向性制御を行うことを想定すると、共通チャネル信号と個別チャネル信号の伝搬経路が異なるために伝搬遅延にずれが生ずることにより、共通チャネルと個別チャネル相互間のマルチパス干渉は更に大きいものとなる。

【0010】そこで、本発明は、このような従来技術の問題点を解決するためのものであり、セルラ無線基地局において個別チャネルの指向性制御を行う場合に、共通チャネルと個別チャネルとの相互干渉をなくすることができる多ビームセルラ無線基地局及び移動機を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、1 台以上の移動機に対してスペクトル拡散信号を送信する多ビームセルラ無線基地局において、共通チャネルを、指向性パターンが予め定まっている共通ビームで送信する第 1 のアンテナと、移動機毎の個別チャネルを、指向性パターンが該移動機毎に形成される個別ビームで送信する第 2 のアンテナと、共通ビームの送信時間区間と個別ビームの送信時間区間とが、周期ス

ロット内で重ならないように切り替える切替手段とを有し、共通ビームと個別ビームとを同一周波数で送信するものである。これにより、基地局から送信する共通ビームと個別ビーム間の相互干渉をなくすることができる。

【0012】本発明の他の実施形態によれば、周期スロット毎に、送信対象となる移動機の変更に応じて、第2のアンテナから送信される個別ビームの指向性パターンを適応的に形成する個別ビーム形成手段を更に有することも好ましい。

【0013】本発明の他の実施形態によれば、共通チャネルは、共通パイロットチャネルを有し、個別チャネルは、個別トラヒックチャネル及び個別パイロットチャネルを有し、切替手段は、移動機毎の個別トラヒックチャネル及び個別パイロットチャネルを時間的に同期させて送信することも好ましい。

【0014】本発明の他の実施形態によれば、移動機毎の個別パイロットチャネル及び個別トラヒックチャネルを相互に直交する符号によって拡散する手段を更に有することも好ましい。

【0015】本発明の他の実施形態によれば、共通チャネルは、共通パイロットチャネルを有し、個別チャネルは、個別トラヒックチャネル及び個別パイロットチャネルを有し、切替手段は、移動機毎の個別トラヒックチャネル及び個別パイロットチャネルを、時間的に重なることなく、時分割多重化して送信することも好ましい。

【0016】本発明の他の実施形態によれば、複数の個別チャネルを、同一の拡散符号によって拡散する手段を更に有することも好ましい。

【0017】本発明の移動局によれば、前述した多ビームセルラ無線基地局（請求項3から5に相当するもの）と通信するものであって、受信したビームを、周期スロット同期信号に基づいて共通チャネルと個別チャネルとに切り替える切替手段を有するものである。

【0018】本発明の移動機の他の実施形態によれば、受信した個別パイロットチャネルから伝送路特性を推定する手段と、該推定した伝送路特性を利用した個別チャネルの復調手段とを更に有することも好ましい。

【0019】本発明のセルラ無線基地局システムによれば、前述の多ビームセルラ無線基地局（請求項3から5に相当するもの）と、共通チャネル及び個別チャネルを同一指向性パターンのビームで送信する1ビームセルラ無線基地局とを有するものであって、1ビームセルラ無線基地局は、多ビームセルラ無線基地局から送信される信号のデータ形式について、個別パイロットチャネルの部分は個別トラヒックチャネルを送信し、その他の部分は同じデータ形式の信号を送信するものである。

【0020】本発明のセルラ無線基地局システムの他の実施形態によれば、多ビームセルラ無線基地局から送信される移動機毎の個別トラヒックチャネルの信号に含まれる情報の伝送速度と、1ビームセルラ無線基地局から

送信される移動機毎の個別トラヒックチャネルの信号に含まれる情報の伝送速度とが等しくなるようにすることも好ましい。

【0021】本発明の移動機によれば、前述のセルラ無線基地局システムと通信するものであって、信号の送信元であるセルラ無線基地局が、多ビーム無線基地局であるか又は1ビーム無線基地局であるかを識別する識別手段を有し、その識別に応じて受信信号を処理するものである。

【0022】本発明のスペクトラム拡散信号送信方法によれば、共通チャネルを、指向性パターンが予め定まっているアンテナビームである共通ビームで、周期スロット毎に一定時間に渡って送信する第1の段階と、各移動機に対応する個別チャネルを、該各移動機に対して指向性パターンを適応的に形成するアンテナビームである個別ビームで、周期スロット毎に一定時間以外の時間に渡って送信する第2の段階とを有し、同一周波数で送信される共通チャネルと個別チャネルとが、時間的に重ならないようにしたものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下では、図面を用いて、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0024】＜第1の実施の形態＞図1は、本発明の第1の実施の形態による多ビームセルラ無線基地局の構成図である。同図において、101は共通チャネル送信部、102は個別チャネル送信部(1)、103は個別チャネル送信部(2)、104は個別チャネル送信部(n)、111は固定ビームアンテナ、120は個別ビーム形成部、121はアンテナアレイ(1)、122はアンテナアレイ(2)、123はアンテナアレイ(m)、130は同期スイッチ部、131はスイッチ(1)、132はスイッチ(2)、133はスイッチ(3)、134はスイッチ(m+1)、140は切替タイミング制御部である。

【0025】図1の多ビームセルラ無線基地局の動作について説明する。共通チャネル送信部101は、スペクトル拡散された共通チャネルの信号を送出し、スイッチ(1)131が閉じているときのみ固定ビームアンテナ111から共通チャネル信号が送信される。固定ビームアンテナ111は、当該基地局装置によりサービスすべきエリア全体をカバーするようなビームパターンを持ち、サービスエリア内の全移動機がこのアンテナから送信された信号を受信できるため、アンテナ111のビームをここでは共通ビームと呼ぶ。図1は、nチャネル(n≥1)の個別チャネルが同時に送信される場合を示しており、個別チャネル送信部(1)102はある特定の移動機宛のスペクトル拡散された個別チャネル信号を送出し、個別ビーム形成部120において個別チャネル信号に対して当該移動機宛の個別ビームを形成するための重み付けがなされてm素子のアンテナアレイ(1)121～アンテナアレイ(m)123のそれぞれに対して出力される。こ

これらの出力信号は、スイッチ(2)132～スイッチ(m+1)134が閉じられているときのみそれぞれ対応するアンテナアレイから送信される。個別チャンネル送信部(2)103～個別チャンネル送信部(n)104から送出されるそれぞれ異なる個別チャンネル信号についても同様の動作が行われる。切替タイミング制御部140は、スイッチ(1)～スイッチ(m+1)134の切替タイミングを制御するもので、スイッチ(1)131が閉じている時間と、スイッチ(2)132～スイッチ(m+1)134が閉じている時間が重ならないようにタイミングを同期させて切替えるように制御を行う。

【0026】図1では、共通ビームを専用の固定ビームアンテナ111から送信しているが、専用の固定ビームアンテナを用いずに、m素子アレイアンテナ121～123を用いて共通ビームを形成して送信してもよい。また、図1では、アレイアンテナを用いて個別ビームの指向性制御を行っているが、アンテナビームの指向性制御可能なアンテナであれば、いずれのアンテナであっても図1におけるアレイアンテナの代わりに用いることができる。

【0027】図2は、図1の多ビームセルラ無線基地局によって送信される各チャンネルの信号フォーマットである。同図では、一定周期(スロット)毎に、スロットの先頭区間で共通チャンネル信号が送信され、スロットの残りの区間で個別チャンネル信号が送信されることを示している。ここで共通チャンネルとしては例えば共通パイロットチャンネルが送信される。共通パイロットチャンネルはセル内の全移動機が受信してチップやスロットなどのタイミングを同期するために用いられ、またセルの識別のために利用されることもある。さらに個別チャンネルは、情報を伝送するための個別トラヒックチャンネルと、トラヒックチャンネルの復調のための参照信号等に利用するために既知パターンの信号を伝送する個別パイロットチャンネルから構成されている。図2においては個別トラヒックチャンネルと個別パイロットチャンネルの両者は同時に送信される。この場合個別トラヒックチャンネル信号と個別パイロットチャンネル信号を区別できるように、別々の符号で拡散することが考えられ、相互の干渉を低減するために相互に直交する符号を用いてもよい。

【0028】図3は、図2の信号フォーマットの別の例として、個別パイロットチャンネルと個別トラヒックチャンネル信号を時分割で送信する信号フォーマットである。各チャンネルの時分割のタイミングは、図3に示されるタイミングに限定されない。

【0029】なお、共通チャンネルを送信するタイミングは、図2及び図3のようにスロットの先頭区間に限定されず、個別チャンネルの送信タイミングと重ならないタイミングであれば任意のタイミングで(場合によっては複数の区間で)送信してもよい。同様に、個別チャンネルを送信するタイミングについても、共通チャンネルの送信タ

イミングと重ならないタイミングであれば任意のタイミングで送信してもよい。

【0030】以上に説明した実施の形態において、共通チャンネルと個別チャンネルの送信電力はいずれも任意に設定することができる。また、図2及び図3に示したように、個別チャンネルが個別トラヒックチャンネルと個別パイロットチャンネルから構成される場合、それぞれのチャンネルの送信電力はやはり任意に設定することができる。

【0031】また、スロット毎に個別チャンネル送信先移動機を変更することも可能であり、その場合は、送信先移動機の変更があったときに移動機に応じた個別ビームを再度形成する。さらに、スロット毎に使用する個別チャンネル数を変更してもよい。

【0032】個別ビームが複数ある場合に、それぞれの個別ビームが異なる方向に指向性を持っているならば、それらの複数の個別ビームに送信する複数の個別チャンネル信号をスペクトル拡散するための符号として同一の符号を用いることもできる。

【0033】以上のように、第1の実施の形態によれば、共通ビームで送信される共通チャンネルと個別ビームで送信される個別チャンネルの送信が時間的に重ならないため、共通ビームと個別ビームの間の干渉をなくすることができる。さらに、例えば共通ビームで共通パイロットチャンネルが送信されセルの識別にも利用される場合は、特に近接基地局で同一周波数を使用するセルラシステム(CDMAセルラシステム等)において基地局間で送信タイミングを同期させているならば、近接基地局の個別ビームによる共通パイロットチャンネルへの干渉がなくなるため、移動機が受信する共通パイロットチャンネル信号の品質が大幅に向上し、周辺基地局のサーチが容易になる。また、同様に、個別チャンネル信号に対する共通チャンネルからの干渉が大幅に低減するため、個別チャンネルの送信電力を低減でき、または個別ビームによるカバーエリアを広げることができる。

【0034】＜第2の実施の形態＞図4は、本発明の第2の実施の形態によるセルラ無線移動機装置の構成図である。図4において、401はアンテナ、402は無線受信部、403はスイッチ、410は共通チャンネル処理部、411は共通チャンネル拡散符号、412は相關回路、413はチップ/スロット同期回路、414は他セルモニタ回路、420は個別チャンネル処理部、421は個別トラヒックチャンネル拡散符号、422は相關回路、423は検波回路、424はデータ判定回路、425は個別パイロットチャンネル拡散符号、426は相關回路、427は伝送路推定回路である。

【0035】図4のセルラ無線移動機装置の動作について説明する。ここでは受信する信号のフォーマットは、図2に従っているものとする。アンテナ401により受信された信号は、無線受信部402でダウンコンバートされ、スイッチ403を経由して共通チャンネル処理部4

10 または個別チャネル処理部 420 に入力される。スイッチ 403 は、スロット同期信号に基づいてスロットと同期するタイミングで、共通チャネル信号を受信しているときは共通チャネル処理部に接続し、個別チャネル信号を受信しているときは個別チャネル処理部に接続するように接続先を切替える。そして、共通チャネルについては、共通チャネル拡散符号 411 により相関回路 412 で逆拡散され、それをもとにチップ/スロット同期回路 413 において、チップ同期信号、スロット同期信号を抽出して出力する。このチップ同期信号を用いて、個別チャネルの相関回路 422 における個別トラヒックチャネル拡散符号 421 との逆拡散の符号位相、並びに相関回路 426 における個別パイロットチャネル拡散符号 425 との逆拡散の符号位相を決定する。また、他セルが同じ共通チャネル拡散符号 411 を使用し、かつ符号位相をずらして共通チャネルを送信するシステムの場合には、相関回路 412 の出力から他セルモニタ回路 414 により、異なる符号位相の共通チャネルの受信レベルを測定することにより、他セル信号レベル情報を得ることができる。

【0036】個別パイロットチャネルについては、個別パイロットチャネル拡散符号 425 により相関回路 426 で逆拡散され、その出力から伝送路推定回路 427 により伝送路特性情報（キャリア位相情報）を検出して個別トラヒックチャネルの検波回路 423 に伝える。個別トラヒックチャネルについては、個別トラヒックチャネル拡散符号 421 により相関回路 422 で逆拡散した信号を、上記伝送路推定回路 427 から供給される伝送路特性情報をもとに検波回路 423 において同期検波し、データ判定回路 424 で判定して復調し、復調データを出力する。

【0037】なお、チップ同期信号/スロット同期信号を得るためには必ずしも共通チャネル信号を利用する必要はなく、個別チャネルの相関回路出力等からチップ同期信号/スロット同期信号を得てもよい。また、他セルが同じ共通チャネル拡散符号 411 を使用しかつ符号位相をずらして共通チャネルを送信するシステムではない場合は、他セル信号レベル情報を得るための構成は不要である。

【0038】以上の説明は、個別トラヒックチャネルが単一の拡散符号で拡散されている場合に対応しているが、複数の拡散符号で拡散されて多重されている場合は、個別トラヒックチャネル拡散符号 421、相関回路 422、検波回路 423、データ判定回路 424 を複数設けて、それぞれの拡散符号毎に処理を行うことで対応することができる。

【0039】受信信号のフォーマットが図 2 と異なる場合であっても、基地局が共通チャネルを共通ビームでスロット毎にスロット内一定時間にわたって送信し、1つ又は複数の個別チャネルを個別ビームで、共通ビームと

重ならないタイミングで共通ビームと同一周波数で送信しているのであれば、受信する信号に応じて対応する回路を動作させることにより復調までの動作を達成できる。

【0040】以上のように、第 2 の実施の形態によれば、基地局が共通チャネルを共通ビームでスロット毎にスロット内一定時間にわたって送信し、1つ又は複数の個別チャネルを個別ビームで、共通ビームと重ならないタイミングで共通ビームと同一周波数で送信する場合に、当該移動機宛の個別トラヒックチャネルを正確に同期検波して復調することが可能となる。

【0041】＜第 3 の実施の形態＞本発明の第 1 の実施の形態による多ビームセルラ無線基地局と、個別チャネルの指向性制御を行わない 1 ビームセルラ無線基地局が混在する場合を考える。ここでは、図 1 の構成の多ビームセルラ無線基地局と、図 5 に示す構成の 1 ビームセルラ無線基地局が混在するものとする。図 5 において、共通チャネルと個別チャネルとは時間の重なりがないように送信され、いずれのチャネルも固定ビームアンテナ 51.1 によって同一のビームで送信される。このとき図 1

の構成のセルラ無線基地局からは、例えば図 6 に示すように個別パイロットチャネルを含む個別チャネル信号が送信されるものとし、図 5 に示す 1 ビームセルラ無線基地局からは図 7 に示すように個別パイロットチャネルを有しない個別チャネルが送信されるものとする。図 6 及び図 7 の信号フォーマットは、個別パイロットチャネルの有無が異なり、それ以外の信号の形式は同等である。

【0042】図 8 は、このような場合にセルラ無線基地局からの信号を受信する、本発明の第 3 の実施の形態による移動機の構成図である。図 8 において、801 はアンテナ、802 は無線受信部、803 はスイッチ、810 は共通チャネル処理部、811 は共通チャネル拡散符号、812 は相関回路、813 はチップ/スロット同期回路、814 は他セルモニタ回路、815 は伝送路推定回路、820 は個別チャネル処理部、821 は個別トラヒックチャネル拡散符号、822 は相関回路、823 は検波回路、824 はデータ判定回路、825 は個別パイロットチャネル拡散符号、826 は相関回路、827 は伝送路推定回路である。

【0043】図 8 のセルラ無線移動機装置の動作について説明する。本移動機装置宛の信号を送信しているセルラ無線基地局が、図 1 の構成のものか又は図 5 の構成のものか本装置は認識しているものとする。また、図 1 に示す構成のセルラ無線基地局からは共通チャネル及び図 6 に示すフォーマットの個別チャネル信号が送信され、図 5 に示す構成の 1 ビームセルラ無線基地局からは共通チャネル及び図 7 に示すフォーマットの個別チャネル信号が送信されるものとする。

【0044】アンテナ 801 により受信された信号は、無線受信部 802 でダウンコンバートされ、スイッチ 8

03を経由して共通チャネル処理部810または個別チャネル処理部820に入力される。スイッチ803は、スロット同期信号に基づいてスロットと同期するタイミングで、共通チャネル信号を受信しているときは共通チャネル処理部に接続し、個別チャネル信号を受信しているときは個別チャネル処理部に接続するように接続先を切り替える。そして、共通チャネルについては、共通チャネル拡散符号811により相関回路812で逆拡散され、それをもとにチップ/スロット同期回路813において、チップ同期信号、スロット同期信号を抽出して出力する。このチップ同期信号を用いて、個別チャネルの相関回路822における個別トラヒックチャネル拡散符号821との逆拡散の符号位相、並びに相関回路826における個別パイロットチャネル拡散符号825との逆拡散の符号位相を決定する。また、当該移動機宛の信号を送信しているセルラ無線基地局が図5の構成である場合は、共通チャネルと個別チャネルが同一の共通ビームで送信されていることから、相関回路812の出力から伝送路推定回路815により伝送路特性情報（キャリア位相情報）を検出して個別トラヒックチャネルの検波回路823に伝える。さらに、他セルが同じ共通チャネル拡散符号811を使用し、かつ符号位相をずらして共通チャネルを送信するシステムの場合には、相関回路812の出力から他セルモニタ回路818により、異なる符号位相の共通チャネルの受信レベルを測定することにより、他セル信号レベル情報を得ることができる。

【0045】当該移動機宛の信号を送信しているセルラ無線基地局が図1の構成である場合は、個別パイロットチャネルについては、個別パイロットチャネル拡散符号825により相関回路826で逆拡散され、その出力から伝送路推定回路827により伝送路特性情報（キャリア位相情報）を検出して個別トラヒックチャネルの検波回路823に伝える。

【0046】個別トラヒックチャネルについては、個別トラヒックチャネル拡散符号821により相関回路822で逆拡散した信号を、上記伝送路推定回路815または伝送路推定回路827から供給される伝送路特性情報をもとに検波回路823において同期検波し、データ判定回路824で判定して復調し、復調データを出力する。

【0047】なお、チップ同期信号/スロット同期信号を得るためには必ずしも共通チャネル信号を利用する必要はなく、個別チャネルの相関回路出力等からチップ同期信号/スロット同期信号を得てもよい。また他セルが同じ共通チャネル拡散符号811を使用しかつ符号位相をずらして共通チャネルを送信するシステムではない場合は他セル信号レベル情報を得るための構成は不要である。

【0048】以上の説明は、個別トラヒックチャネルが単一の拡散符号で拡散されている場合に対応している

が、複数の拡散符号で拡散されて多重されている場合は、個別トラヒックチャネル拡散符号821、相関回路822、検波回路823及びデータ判定回路824を複数設けて、それぞれの拡散符号毎に処理を行うことで対応することができる。

【0049】受信信号のフォーマットが図6及び図7と異なる場合であっても、基地局が共通チャネルをスロット毎にスロット内一定時間にわたって送信し、1つ又は複数の個別チャネルを、共通チャネルと重ならないタイミングで共通チャネルと同一周波数で送信しているのであれば、受信する信号に応じて対応する回路を動作させることにより復調までの動作を達成できる。

【0050】個別トラヒックチャネル信号を図6に類するフォーマットで伝送する場合と図7に類するフォーマットで伝送する場合では伝送速度が異なるが、誤り訂正符号化等を行っている場合はその符号化率を調整することによって符号化前/復号後の情報速度を揃えることもできる。

【0051】以上のように、第3の実施の形態によれば、個別チャネルの指向性を制御する基地局と制御しない基地局が混在する場合に、当該移動機宛の個別トラヒックチャネルを正確に同期検波して復調することが可能となる。また個別チャネルとして個別パイロットチャネルを含む場合と含まない場合で、誤り訂正符号化等の符号化率を調整して符号化前/復号後の個別トラヒックチャネルの情報速度を揃えることによって、個別チャネルの指向性制御の有無によらず、トラヒックチャネルの上位レイヤに対しては同等の物理レイヤを提供することが可能となる。

【0052】前述した本発明の種々の実施形態について、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略は、当業者によれば容易に行うことができる。前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定するものにのみ制約される。

【0053】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の第1の実施形態によれば、共通ビームで送信される共通チャネルと個別ビームで送信される個別チャネルの送信が時間的に重ならないため、共通ビームと個別ビームの間の干渉をなくすることができる。さらに、例えば共通ビームで共通パイロットチャネルが送信されセルの識別にも利用される場合は、特に近接基地局で同一周波数を使用するセルラシステム（CDMAセルラシステム等）において基地局間で送信タイミングを同期させているならば、近接基地局の個別ビームによる共通パイロットチャネルへの干渉がなくなるため、移動機が受信する共通パイロットチャネル信号の品質が大幅に向上し、周辺基地局のサーチが容易になる。また同様に個別チャネル信号に対する共通チャネルからの干渉が大幅に軽減するた

め、個別チャネルの送信電力を低減でき、または個別ビームによるカバーエリアを広げることができる。

【0054】本発明の第2の実施の形態によれば、基地局が共通チャネルを共通ビームでスロット毎にスロット内一定時間にわたって送信し、1つまたは複数の個別チャネルを個別ビームで、共通ビームと重ならないタイミングで共通ビームと同一周波数で送信する場合に、当該移動機宛の個別トラヒックチャネルを正確に同期検波して復調することが可能となる。

【0055】本発明の第3の実施の形態によれば、個別チャネルの指向性を制御する基地局と制御しない基地局が混在する場合に、当該移動機宛の個別トラヒックチャネルを正確に同期検波して復調することが可能となる。また、個別チャネルとして個別パイロットチャネルを含む場合と含まない場合で、誤り訂正符号化等の符号化率を調整して符号化前／復号後の個別トラヒックチャネルの情報速度を揃えることによって、個別チャネルの指向性制御の有無によらず、トラヒックチャネルの上位レイヤに対しては同等の物理レイヤを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における多ビームセルラ無線基地局の構成図である。

【図2】本発明の第1及び第2における第1の送信信号フォーマットである。

【図3】本発明の第1の実施の形態における第2の送信信号フォーマットである。

【図4】本発明の第2の実施の形態における移動機の構成図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態のシステムにおける1ビームセルラ無線基地局の構成図である。

【図6】図1の多ビームセルラ無線基地局から送信される個別チャネル信号フォーマットである。

【図7】1ビームセルラ無線基地局から送信される個別チャネル信号フォーマットである。

【図8】本発明の第3の実施の形態のシステムにおける移動機の構成図である。

【図9】共通ビームと個別ビームを説明するビーム展開図である。

【図10】従来の多ビームセルラ無線基地局の構成図である。

【図11】従来の移動機の構成図である。

【符号の説明】

- 101 共通チャネル送信部
- 102、103、104 個別チャネル送信部
- 111 共通ビームを発信するアンテナ
- 121、122、123 個別ビームを発信するm素子アレイアンテナ
- 120 個別ビーム形成部
- 130 同期スイッチ部

131、132、133、134 同期スイッチ部内のスイッチ

140 切替えタイミング制御部

401 受信アンテナ

402 受信部

403 切替部

410 共通チャネル処理部

411 共通チャネル拡散符号

412 相関回路

10 413 チップ／スロット同期回路

414 他セルモニタ回路

420 個別チャネル処理部

421 個別トラヒックチャネル拡散符号

422 個別トラヒックチャネル用の相関回路

423 検波回路

424 データ判定回路

425 個別パイロットチャネル拡散符号

426 個別パイロットチャネル用の相関回路

427 伝送路推定回路

20 501 共通チャネル送信部

502、503、504 個別チャネル送信部

511 アンテナ

530 同期スイッチ部

531、532、533、534 同期スイッチ部内のスイッチ

540 切替えタイミング制御部

541 信号合成部

801 受信アンテナ

802 受信部

803 切替部

810 共通チャネル処理部

811 共通チャネル拡散符号

812 相関回路

813 チップ／スロット同期回路

814 他セルモニタ回路

815 伝送路推定回路

820 個別チャネル処理部

821 個別トラヒックチャネル拡散符号

822 個別トラヒックチャネル用の相関回路

823 検波回路

824 データ判定回路

825 個別パイロットチャネル拡散符号

826 個別パイロットチャネル用の相関回路

827 伝送路推定回路

901 セルラ無線基地局

902、903 移動機

904、905 個別ビーム

906 共通ビーム

1001 共通チャネル送信部

50 1011 共通ビームを発信するアンテナ

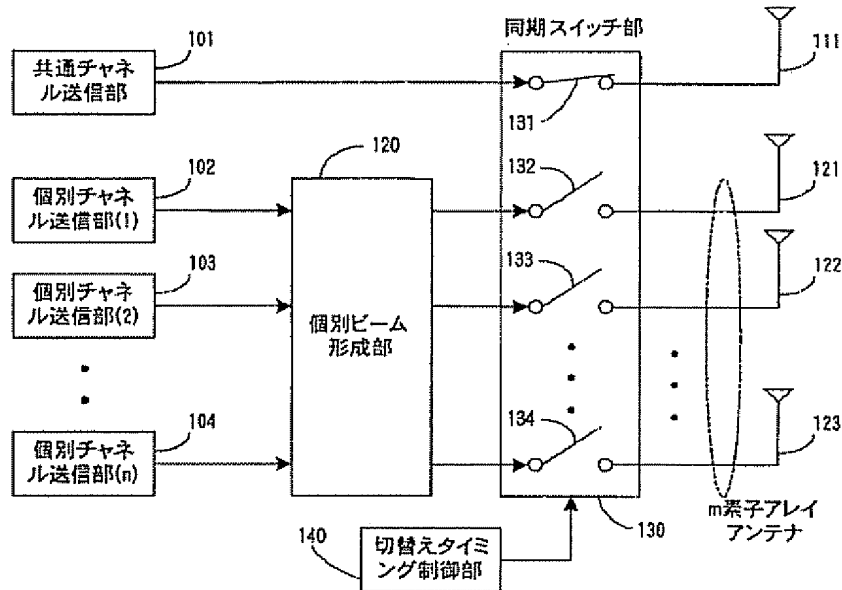
15

1002、1003、1004 個別チャンネル送信部
 1020 個別ビーム形成部
 1021、1022、1023 m素子アレイアンテナ
 1101 受信アンテナ
 1102 受信部
 1110 共通チャンネル処理部
 1111 共通チャンネル拡散符号
 1112 相関回路
 1113 チップ/スロット同期回路

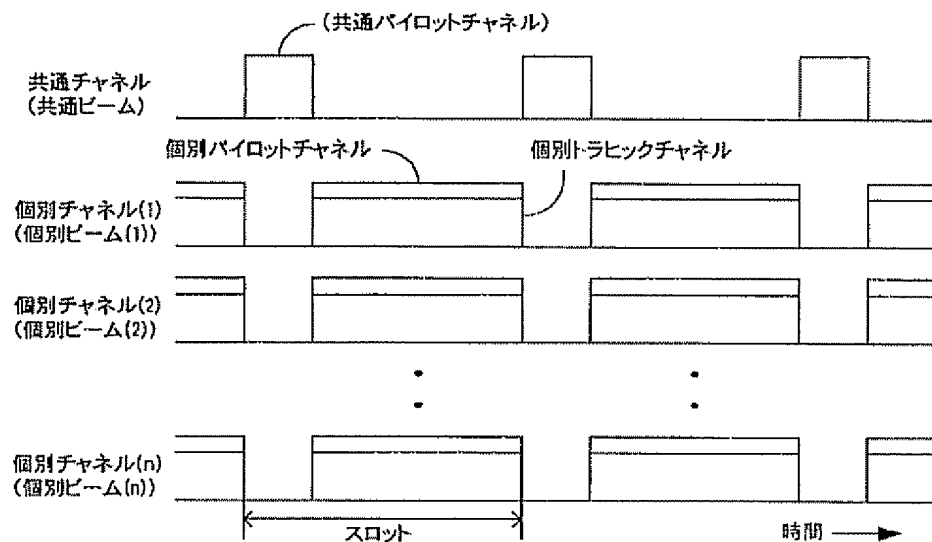
16

1114 他セルモニタ回路
 1120 個別チャンネル処理部
 1121 個別トラヒックチャンネル拡散符号
 1122 個別トラヒックチャンネル用の相関回路
 1123 検波回路
 1124 データ判定回路
 1125 個別パイロットチャンネル拡散符号
 1126 個別パイロットチャンネル用の相関回路
 1127 伝送路推定回路

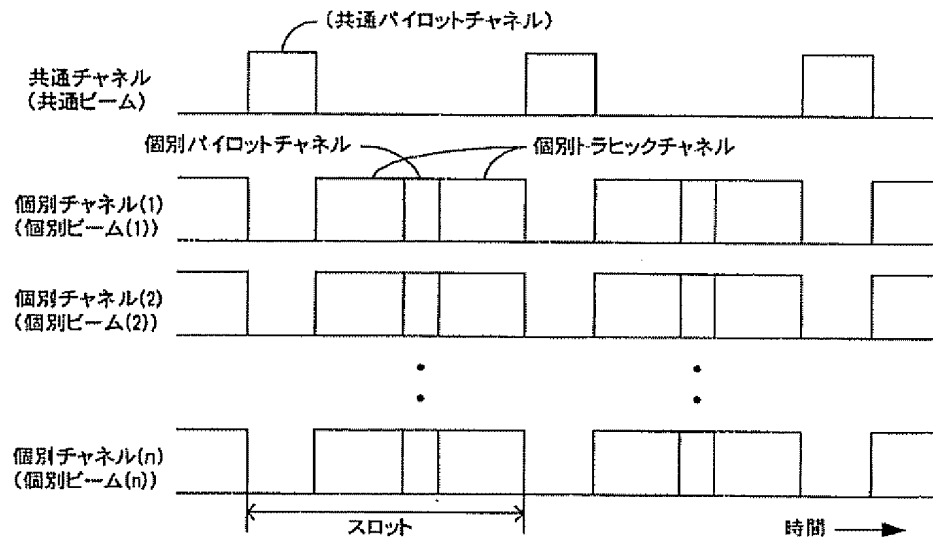
【図1】



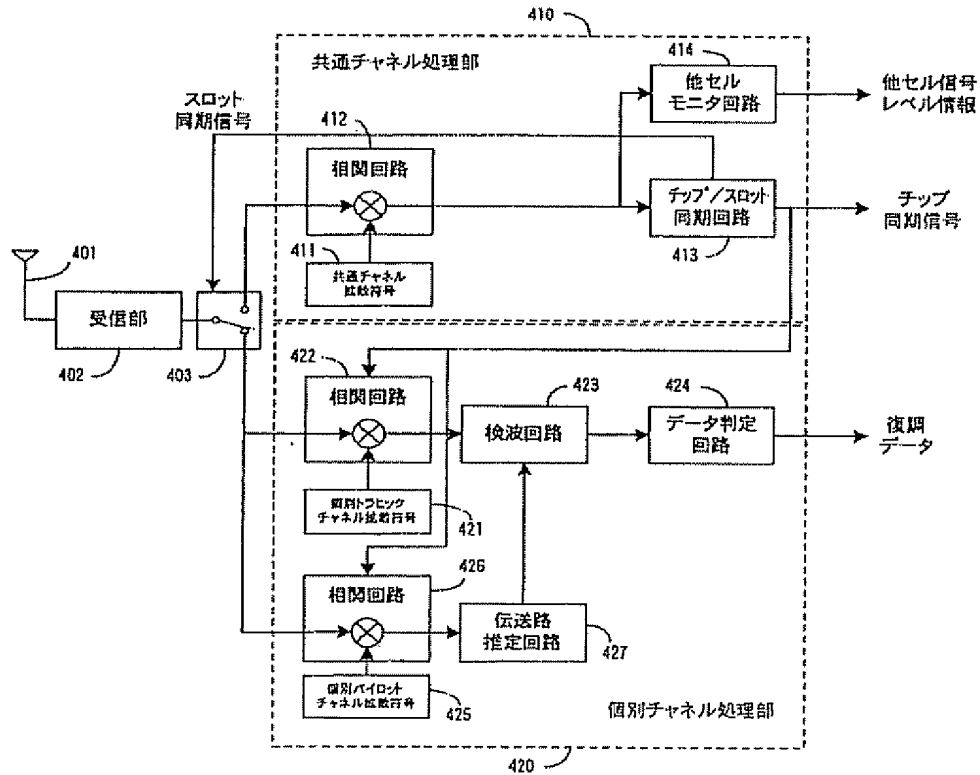
【図2】



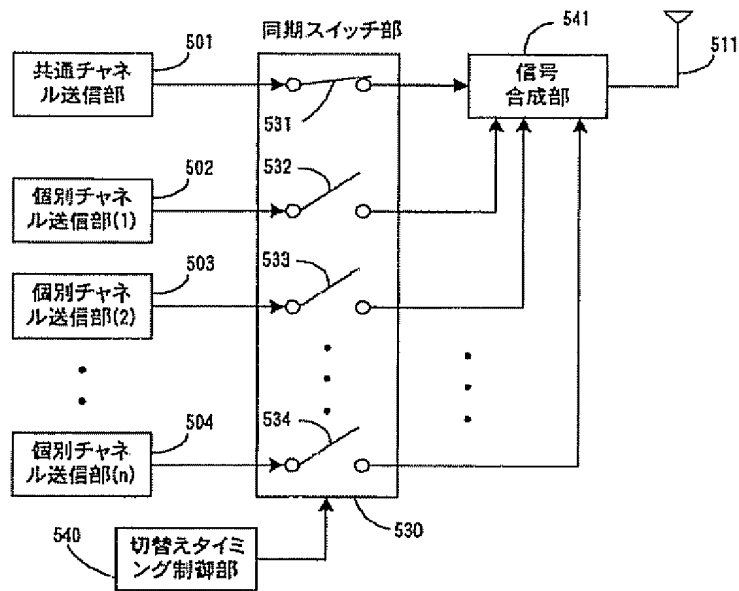
【図 3】



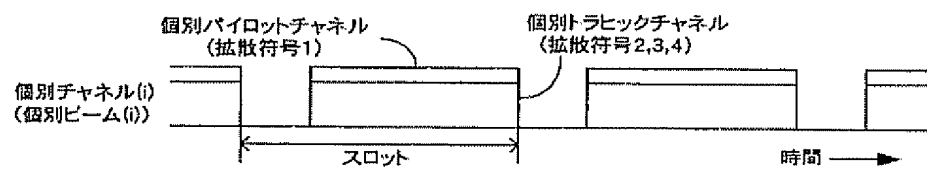
【図 4】



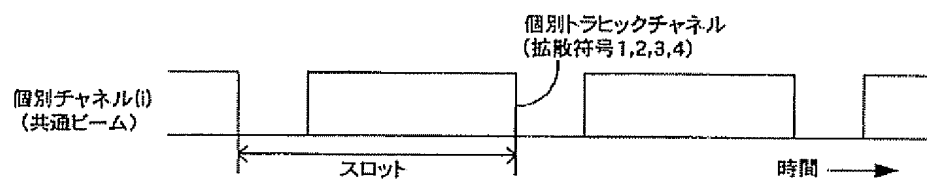
【図5】



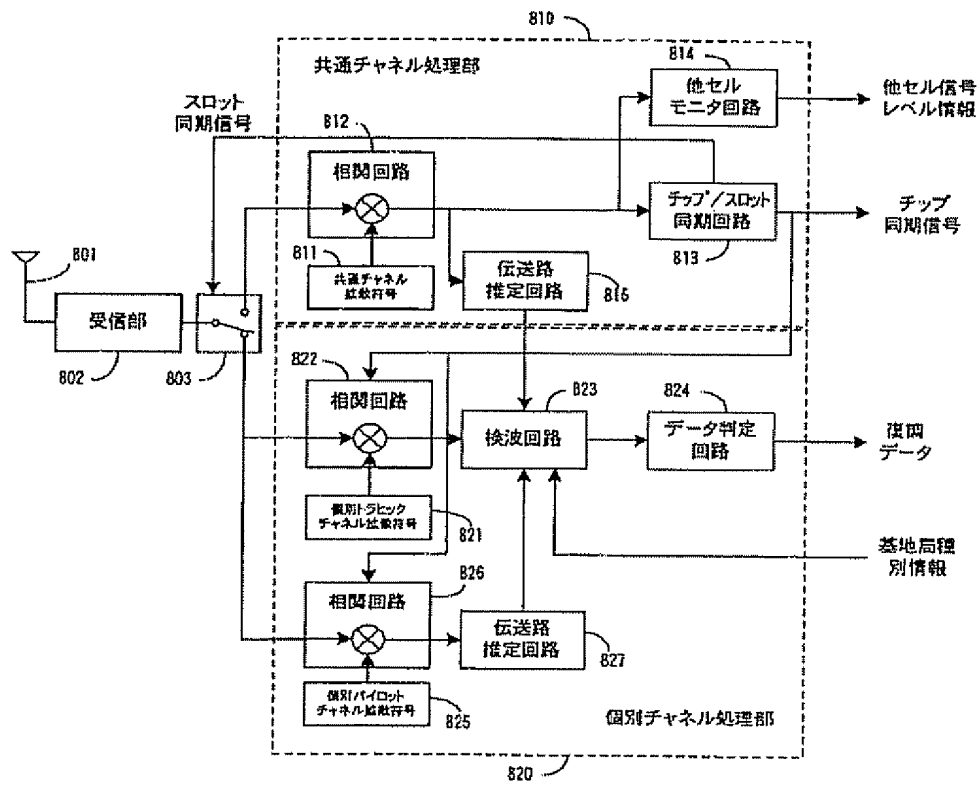
【図6】



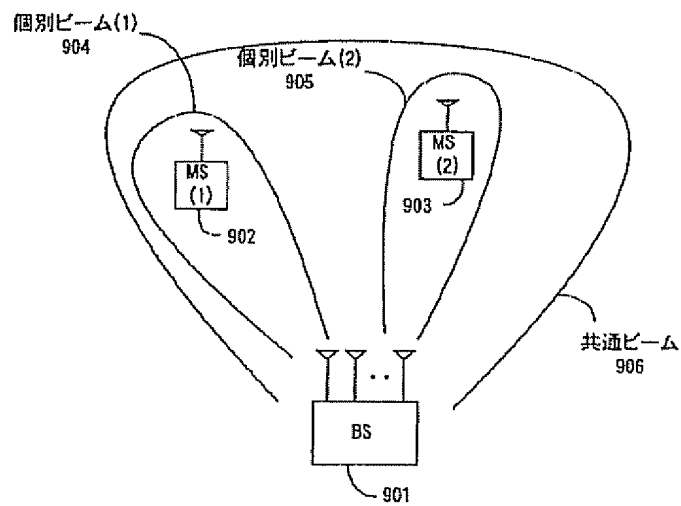
【図7】



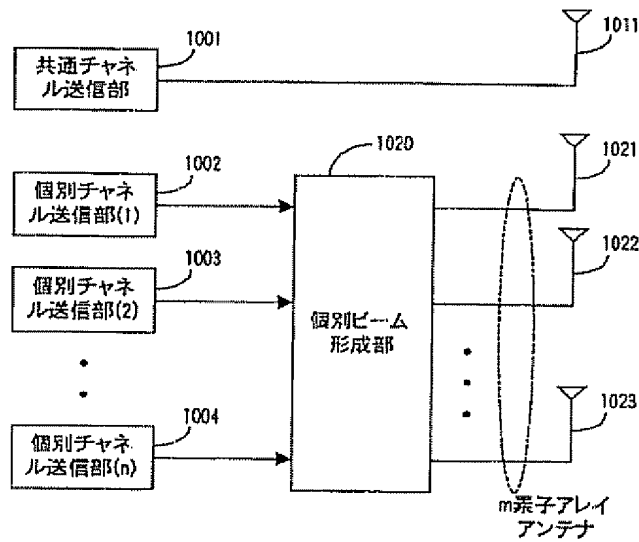
【図 8】



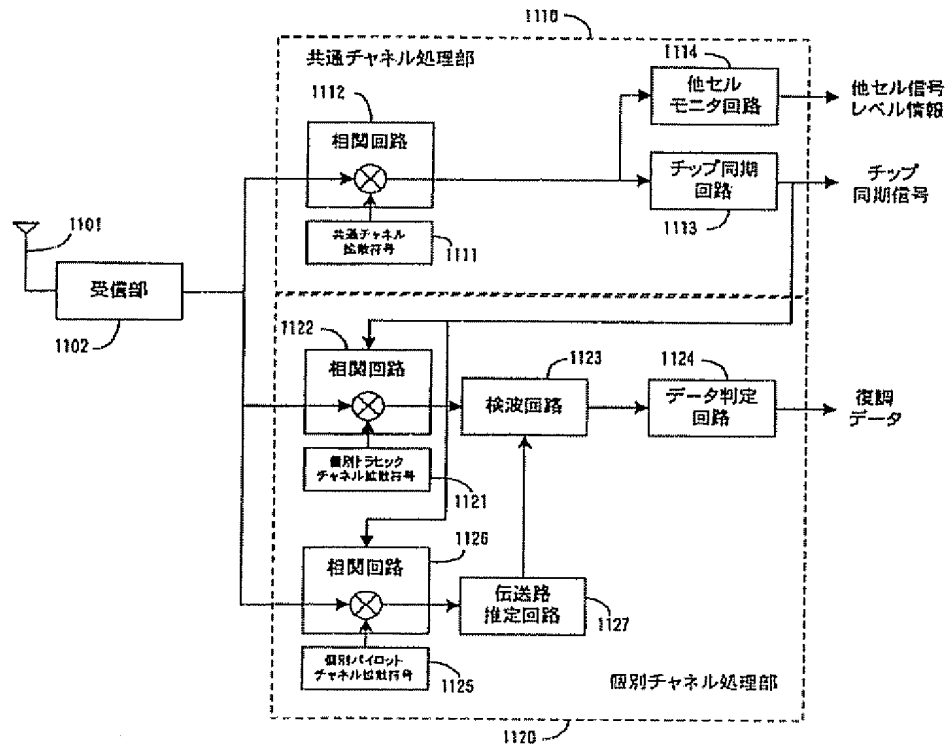
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 明
埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式
会社ケイディーディーアイ研究所内

(72)発明者 天野 良晃
埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式
会社ケイディーディーアイ研究所内

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE13 EE22 EE36
5K047 AA12 BB01 GG34 HH15
5K067 AA03 BB04 CC04 CC10 DD25
EE02 EE10 EE72 KK03